



熊 琰 [博士(硕博连读)]

中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

性 别：男 出生年月：1992.07
民 族：汉 政治面貌：中共党员
籍 贯：河南新乡 英 语：CET-4
毕业时间：2022.06 爱好特长：羽毛球、跑步、唱歌
研究方向：AI 及其工程应用、机器人系统控制、智能热控技术、电子元器件冷却



教育背景

2016.09~2021.06 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所 & 中国科学院大学 空间机器人中心
导师：郭亮研究员 机械制造及其自动化(1/30) 博士学位 平均分：83.1
毕业论文：基于深度强化学习的空间载荷智能自主热控关键技术研究
2021.03~2022.4 洛桑联邦理工学院(QS: 12) 机械制造及其自动化 国家公派联合培养博士生
导师：Professor Alireza Karimi
研究方向：基于深度强化学习的陀螺仪智能控制策略研究
2011.09~2015.06 沈阳农业大学 机械设计制造及其自动化(3/99) 学士学位 平均分：87.3
毕业论文：硬币分类、清点、包装一体机的设计

项目经历

1. 基于深度强化学习的陀螺仪智能控制策略研究

2021.03~2022.04

主持者 瑞士洛桑联邦理工学院“联合培养博士研究生”创新研究项目

工作内容：开发一种使用基于模型的深度强化学习算法来优化和控制陀螺仪系统，使其能够在无需外界干预的条件下，依然可以实现自主学习并达到最优控制：

- 将最先进的 **DQN 算法** 与 **经典反馈控制器** 结合起来，在一组基于模型的控制器中学习如何自主切换最优策略，然后从池中选择使用哪个连续反馈控制器，从而实现 DQN 在连续动作空间的控制。
- 首先验证了 **DDPG** 在陀螺仪控制中应用的可行性，并相对于传统线性控制器进行的对比分析，基于无模型的深度强化学习算法可以很好的控制陀螺仪，但是发现超参数整定繁琐以及收敛速度慢等问题；
- 提出一种 **基于模型的深度强化学习算法**，用于陀螺仪的控制，解决了超参数整定繁琐以及收敛速度慢等问题；
- 提出的算法基于 **Pytorch** 开发，并通过 **LabView** 搭建硬件测试系统实现控制算法的验证，最终相对于经典线性控制器和 DDPG 的控制效果，基于模型的强化学习算法可以更好的控制陀螺仪；
- 作为 Master Project 的 **Main Supervisor** 指导一名 EPFL 硕士完成了学期项目——基于深度强化学习的平衡仪控制策略研究，并获得了 5/6 的高分。

2. 面向空间平台的智能自主热控技术

2016.09~至今

主要完成人 国家重点研发计划(战略性新兴产业重点专项) **Grant No. SQ2016YFHZ020827**

工作内容：构建基于多智能体技术的空间望远镜智能自主热控平台，用于智能自主热控系统的研发。主要完成了以下工作：

- 研究空间望远镜多学科集成建模技术，利用 **MATLAB** 及 **Python** 编写结构、力学、热仿真接口，设计了用于空间望远镜热分析的 **智能热分析批处理系统**，并申请了 **一项国家发明专利**；
- 提出了 **基于强化学习的空间望远镜智能自主热控策略**，实现了主动热控系统参数的在线自主优化，通过热循环实验验证了其有效性，并发表了 **1 篇 SCI 论文**；
- 基于 **智能控制算法和散热技术**，提出了一种 **星上电子设备高效散热解决方案**；
- 基于深度学习构建了 **空间望远镜瞬态温度预测模型**，预测精度达到 0.1K，通过仿真及热平衡试验验证了预

测模型的可行性，并第一作者完成了 2 篇 SCI 论文的撰写与投稿。

3. 基于深度强化学习的超大口径空间望远镜在轨仿真智能集成技术

2017.09~至今

主要完成人 中科院长春光机所“一四六”规划

工作内容：未来的大口径空间望远镜需要采用在轨制造与组装的方式，其运行轨道将以拉格朗日 L2 点为最低点，甚至更远，传统热控系统及遥感操作将很难保证系统的稳定性，那么智能自主热控系统对于望远镜的正常运行将至关重要。主要完成了以下工作：

- 设计并构建了航天器在轨瞬态外热流模拟与预测系统，通过输入所处轨道，Beta 角等姿态信息即可快速获得航天器的六个侧面对应的在轨瞬态外热流信息；
- 基于强化学习和贝叶斯优化算法，设计并构建了航天器热设计参数自主优化系统，实现了智能自主设计优化，并发表了一篇 SCI 论文；
- 利用 UG/SST 软件建立了超大口径在轨组装望远镜的热物理模型，并辅助设计了多层薄膜式遮阳罩，通过特极端工况分析，均可达到热控指标要求。

4. 莱曼阿尔法太阳空间望远镜的热控关键技术研究

2018.07~至今

主要完成人 中国科学院空间科学战略性先导科技专项 Grant No. XDA15320103

工作内容: 中国研制的天基莱曼阿尔法太阳望远镜 (LST) 中 SCI121.6 探测器的热控制是 LST 的核心, 其需要高精度的智能主动热控策略来进行温度控制以保证成像的可靠性。主要完成了以下工作:

- 基于 **I-DEAS/TMG**、**UG/SST** 软件分别建立了 **LST 的热分析模型**，研究并设计了 **CCD 及关键电子设备散热解决方案**，并撰写了**初样设计报告**；
- 基于 **Multi-Fidelity** 及 **RBF 神经网络**构建 LST 热分析模型的**代理模型**，进而有效提升热分析计算效率，预测精度可以达到 0.5mK；
- 提出了一种**基于迁移学习的航天器热分析模型的代理模型建模方法**，可以实现在多工况迁移应用，极大提升代理模型的应用效率，并第一作者完成了 **2 篇 SCI 论文**的撰写与投稿；
- 基于智能热分析批处理系统，提出了一种**全局灵敏度分析算法框架**，相对于传统基于方差的方法效率上提升了近 **10 倍**，并发表了一篇 **SCI 论文**；
- 提出了**基于深度强化学习的空间望远镜智能自主热控策略**，对比分析传统自主调参算法，所提出来的方法控温精度更高，且超调小，控制效果稳定，并发表了一篇 **SCI 论文**。

5. FY3 太阳 X-EUV 成像仪热控辅助设计及组件热平衡试验

2018.09-2019.06

主要完成人 国家重点研发计划 Grant No. SO2018YFB0504800

工作内容：太阳 X-EUV 成像仪的热控子系统是保证成像仪正常工作的必要条件，热控子系统的设计仿真及地面试验工作尤为重要。主要针对热控子系统的加热片设计及滤光片组件热平衡试验展开了以下工作：

- 利用 Anaconda 软件使用 python 编程，建立 BP 神经网络代理模型，完成了载荷系统热设计参数的灵敏度分析工作，并指导优化热设计；
- 利用 Matlab 编写遗传算法对星上电路板元器件布局进行优化，后通过 I-DEAS/TMG 软件仿真显示优化结果合理；
- 采用了相应的隔热、导热、散热和加热措施对探测器进行了热设计；通过 I-DEAS/TMG 建立成像仪的有限元模型，分析计算成像仪在各个极端工况下的温度水平，为进一步优化热设计奠定基础。

6. 其他科研经历

- | | | |
|---|---|-----------------|
| ➤ | XX 高分相机、X-EUV、中国第一颗火星探测器、XX 红外探测器等多次热真空、热试验 | 2018.09~至今 |
| ➤ | 电动汽车车载锂电池热控技术研究（主要参与者） | 2018.12~2019.09 |
| ➤ | 基于热力学焓的数据中心液冷机柜散热及节能研究（主要参与者） | 2018.09~2019.06 |
| ➤ | 玉米种子定向机理研究及装置设计（项目组长 大学生校级创新创业基金 三等奖） | 2014.05~2015.05 |
| ➤ | 硬币分类、清点、包装一体机的设计（本科毕业设计） | 2014.10~2015.06 |

论文专利

✧ **First Author:**

1. **Yan Xiong**, Liang Guo, Yuting Yang, Hongliang Wang. Intelligent sensitivity analysis framework based on machine learning for spacecraft thermal design[J]. *Aerospace Science and Technology*, 2021: 106927., doi: [10.1016/j.ast.2021.106927](https://doi.org/10.1016/j.ast.2021.106927). **TOP JCR Q1 (IF= 5.107)**
2. **Yan Xiong**, Liang Guo, Yong Huang, Liheng Chen. Intelligent Thermal Control Strategy Based on Reinforcement Learning for Space Telescope, *Journal of Thermophysics and Heat Transfer*, 2020, 34(1): 37-44, doi: [10.2514/1.T5774](https://doi.org/10.2514/1.T5774). **JCR Q3 (IF= 1.536)**
3. **Yan Xiong**, Liang Guo, Hongliang Wang, Yong Huang, Chunlong Liu. Intelligent Thermal Control Algorithm Based on Deep Deterministic Policy Gradient for Spacecraft, *Journal of Thermophysics and Heat Transfer*, 2020, 34(4): 683-695, doi: [10.2514/1.T5951](https://doi.org/10.2514/1.T5951). **JCR Q3 (IF= 1.536)**
4. **Yan Xiong**, Liang Guo, Defu Tian, Yang Zhang, Chunlong Liu. Intelligent Optimization Strategy Based on Statistical Machine Learning for Spacecraft Thermal Design, *IEEE Access*, vol. 8, pp. 204268-204282, 2020, doi: [10.1109/ACCESS.2020.3036548](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3036548). **TOP JCR Q1 (IF= 3.367)**
5. **Yan Xiong**, Liang Guo, and Defu Tian. "Application of Deep Reinforcement Learning to Thermal Control of Space Telescope." *Journal of Thermal Science and Engineering Applications* 14.1 (2021): 011011, doi: [10.1115/1.4051072](https://doi.org/10.1115/1.4051072). **JCR Q4 (IF= 1.47)**
6. **Yan Xiong**, Liang Guo, Defu Tian, et al. Intelligent Thermal Control Strategy Based on Machine Learning for Ultra-Large Diameter In-Orbit Assembly Infrared Telescope, *9th Applied Optics and Photonics China*, Kunming, China, November 5-7, 2020. (**Accept**)
7. **Yan Xiong**, Liang Guo, Defu Tian, et al. Application of Machine Learning in Thermal Control for Lyman-alpha Solar Telescope. *AIAA SciTech Forum and Exposition 2021*, Nashville, US, January 11-15, 2021. (**Accept**)
8. **Yan Xiong**, Liang Guo, et al. An Intelligent Soft Sensor Strategy for Indirect Temperature Measurement of Space Telescope, *Applied Thermal Engineering*. (**in revision**) **TOP JCR Q1 (IF= 5.295)**
9. **Yan Xiong**, Liang Guo, et al. Surrogate Thermo-physical Model for Spacecraft using Deep Learning, *International Journal of Heat and Mass Transfer*. (**under review**) **TOP JCR Q1 (IF= 5.584)**
10. **Yan Xiong**, Liang Guo, Defu Tian, Liheng Chen, Yong Huang, Yang Zhang. Intelligent Thermal Design Procedure Based on Machine Learning for Lyman-alpha Solar Telescope, *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*. (**under review**) **TOP JCR Q1 (IF= 4.102)**
11. **Yan Xiong**, Liang Guo, Yang Zhang, Ming Li, Defu Tian. Application and Verification of Statistical Machine Learning in Spacecraft Thermal Design Optimization, *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*. (**under review**) **JCR Q2 (IF= 1.436)**

✧ **Co-author:**

1. Shuang Yang, Changshuai Du, Chunlong Liu, Xianwei Yang, **Yan Xiong**, Richa Hu, Xusheng Zhang, Yong Huang, Liang Guo. Thermal control of primary mirror of Space Solar Telescope, *Optik*, 2021, 229: 683-695, doi: [10.1016/j.jpleo.2021.166290](https://doi.org/10.1016/j.jpleo.2021.166290). **JCR Q2 (IF= 2.187)**
2. Yang Zhang, Hasiaoqier Han, **Yan Xiong**, Kang Han, Zhenbang Xu, Yaobin Li. Velocity and acceleration analyses of 6-RR-RP-RR parallel manipulator with offset hinges by means of a hybrid method, *Mechanism and Machine Theory*. (**in revision**) **TOP JCR Q1 (IF= 3.866)**
3. Yuting Yang, Liheng Chen, **Yan Xiong**, Shijun Li, Xu Meng. Global Sensitivity Analysis Based on BP Neural Network for Thermal Design Parameters, *Journal of Thermophysics and Heat Transfer*, 2020:1-15, doi: [10.2514/1.T5955](https://doi.org/10.2514/1.T5955). **JCR Q2 (IF= 1.307)**
4. 王洪亮, 郭亮, 熊琰等. 超大口径在轨组装红外望远镜遮阳罩热设计[J]. *红外与激光工程*, 2019, 48(12): 1214001-1214001(6). doi: [10.3788/IRLA201948.1214001](https://doi.org/10.3788/IRLA201948.1214001). **EI (IF=1.250)**
5. 杨爽, 杜昌帅, 刘春龙, 杨献伟, 熊琰. 空间太阳望远镜热控设计[J], *红外与激光工程*. doi: [10.3788/IRLA20200294](https://doi.org/10.3788/IRLA20200294). **EI (IF=1.250)**
6. 王洪亮, 郭亮, 熊琰等. 在轨组装望远镜热控技术研究, *第14届空间热物理会议*, 乌鲁木齐, 中国, 2019年

8月22-23日.(Accept)

✧ Patents:

1. 郭亮, 熊琰等. 一种空间望远镜的智能热分析系统与方法, 201911241205.8, **国家发明专利**.
2. 刘春龙, 杨爽, 杨献伟, 熊琰等. 用于空间相机活动部件的高效散热装置, 202010861130.X, **国家发明专利**.

所获奖项

2020.08 获国家留学基金委 国家公派留学奖学金	2014.04 获沈阳农业大学首届河南学子励志奖学金（ 一等奖 ）
2020-2021 获中国科学院大学 三好学生（连续两次）	2012-2014 获国家励志奖学金（ 连续三次 ）
2019.11 获中科院长春光机所英语征文比赛 三等奖	2013.06 获沈阳农业大学第八届数学建模竞赛 二等奖
2016-2020 获中国科学院大学学业奖学金（ 连续五次 ）	2013.12 获沈阳农业大学 一等学业奖学金
2014.12 沈阳农业大学 科技创新奖	2013.05 获沈阳农业大学 优秀团员
2014.12 获沈阳农业大学 二等学业奖学金	2012.12 获沈阳农业大学 二等学业奖学金
2014.05 获沈阳农业大学第九届机械设计大赛 二等奖	2012.10 获沈阳农业大学首届数学竞赛 三等奖
2014.05 获辽宁省大学生机械创新大赛 二等奖	2012.05 获沈阳农业大学工程学院“ 康乃馨志愿服务先进个人 ”

学术会议参与情况

AIAA SciTech Forum and Exposition 2021, 美国航空航天学会	2021.01
➢ 作为 特邀嘉宾 , 担任“Student Paper Competitions”审稿人及评委;	
➢ 受邀担任“ Session Chair of Multidisciplinary Design Optimization ”。	
第14届空间热物理会议, 中国科学院新疆理化技术研究所	2019.08
➢ 作为 邀请嘉宾 , 会议上发表了“在轨组装望远镜热控技术研究”的演讲;	
➢ 撰写的文章被列为专题文章并进行了专题研讨会, 并参与了相关技术的研讨会。	
Light Conference 2019, 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	2019.07
➢ 会议论文的整理归档及“Rising Stars of Light”的评审组织工作;	
➢ 作为 学生代表 , 参加了人工智能与空间光学的学术论文, 并发表了个人学术观点。	
Light Conference 2018, 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	2018.07
➢ 作为 Light 学术出版中心 新媒体编辑 , 负责会议征稿的宣传与组织;	
➢ 会间活动组织与服务、外籍专家引导, 并在会后妥善安排了善后工作以及会议晚宴的后勤工作。	
认知机器人与人工智能会议, 中国科学院深圳先进技术研究院	2017.12
➢ 作为邀请嘉宾（ 学生代表 ）, 参与讨论了人工智能与机器人的应用前景;	
➢ 参与评选优秀会议论文, 会间与中科院自动化所张文生教授及侯增广教授达成了初步交流合作的意向。	
MATLAB 和 Simulink 技术研讨会, 青岛	2017.12
➢ 作为邀请嘉宾（ 学生代表 ）, 参与讨论了 MATLAB&Simulink 在航天工程领域中应用前景;	
➢ 参与讨论了人工智能对传统工程领域的推动, 并与诺丁汉大学邱国平教授达成了初步交流合作的意向。	

工作与实习情况

Light 学术出版中心, 新媒体编辑, 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	2017-至今
➢ 负责“ 中国光学 ”微信公众号的运营;	
➢ 在一年时间内将粉丝数量由 2000 增加至 25000+, 单篇平均阅读量有 90 增加至 750+;	
➢ 策划与组织多项学术征文竞赛, 并实现多篇文章阅读量 1w+的纪录。	
大数据文摘, 科技文献翻译, 北京	2018-至今
➢ 参与(线上、线下)国内外顶级大数据相关会议论坛, 中英文稿件撰写;	
➢ 参与 Fast.ai 深度学习 课程的英译, 实现课程的汉化, 惠及更多的中文学习者;	
➢ 参与选题并翻译的多篇文章阅读量达到 10w+。	
工程学院学习部, 副部长, 沈阳农业大学	2012.09-2013.09
➢ 收集同学们对教学的意见和建议, 并及时向老师反馈, 发挥老师的助手作用;	

- 在院领导和老师的指导下,做好学术活动、奖学金评定及三好、优干评定等工作;
- 成功策划并举办了第一届校级 AutoCAD 机械制图技能大赛。

个人技能

基本技能: 具有良好的英语读写及听说能力;

能熟练使用 MS Office 办公软件及 Endnote、Origin、Mendeley、LaTEX 等工具软件;

专业技能: 能熟练使用 UG、AutoCAD、Solidworks、Pro/E 等软件进行机械结构设计和出图, 并加工实物;

能熟练使用 I-DEAS/TMG、UG/SST 等软件进行有限元分析以及热分析计算;

能熟练使用 **STK** 软件获取卫星轨道参数和热分析计算输入参数;

能熟练使用 **Matlab**、**Anaconda**、**PyCharm** 编程软件;

能熟练使用 **Pytorch** 深度学习框架，以及 **Spinningup**、**RLLIB** 等深度强化学习库；

能熟练使用 **Matlab** 和 **Python** 语言进行数据分析及算法实现;

其它技能: LabView, Isight, WordPress, GitHub, Adobe Illustrator;

审稿服务: *Aerospace Science and Technology; Acta Astronautica; Journal of Thermophysics and Heat Transfer;*

Applied Thermal Engineering; IEEE Access; Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and

Systems.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2689-1249>

ResearchGate: https://www.researchgate.net/profile/Yan_Xiong35